

## 論文の内容の要旨

論文題目	オノマトペと質感印象の結び付きによる商品検索システムのための基礎研究
学位 申請者	土斐崎 龍一

近年、インターネットショッピングの普及に伴い、消費者の商品に対する検索要求も多様化し、商品の色や形といったデザインだけでなく、商品の手触りや見た目の印象といった「質感」も重視される傾向にある。従来の商品ページ検索では、商品の質感を表現する際に、「やわらかい・派手な」といった形容詞をクエリとして入力する。しかしながら、例えば、ユーザが「やわらかい毛布」を検索した場合、「どの程度・どのような性質のやわらかさか」といった細かな質感情報を把握することができず、結果として、ユーザの要求とは異なる質感の商品が検索されてしまうということが懸念されていた。個人が所望する質感を微細に捉え、その質感印象に合致した商品を検索することが、現状の商品検索における課題と言える。

このような背景から、本論文では、商品素材の質感を形容詞よりも微細に捉えることができる「ふわふわ・もこもこ」といったオノマトペ（擬音語・擬態語の総称）がもつ音象徴性に基づき、オノマトペによって表される質感印象を定量的に捉える方法を商品検索へ応用するための基礎技術を提案する。本論文は全5章で構成され、各章の要旨は以下の通りである。

第1章では、まずインターネットショッピングの利用実態について概説し、Webページ検索、画像検索、商品ページ検索に関する先行研究を通して検索手法の現状について論じる。次に、現状の検索システムが抱える問題を提起し、商品の質感を表すオノマトペを用いた商品検索の重要性について述べる。

第2章では、質感を捉える上で重要な言語表現であるオノマトペに着目し、質感とオノマトペの関係性について解説する。まず、質感認知に関する基礎研究を紹介し、続いて質感認知におけるオノマトペの有効性について述べ、質感とオノマトペの関係性に着目した研究事例を紹介する。

特に、オノマトペが持つ質感情報を定量化する手法に焦点をあて、この手法を応用したオノマトペによる商品検索の実現に向けた基礎研究が目的であることを述べる。その上で、本研究の意義と位置づけを明示する。

第3章では、本提案手法について、本提案手法を構成する3つのモジュールごとに説明する。始めに、クエリとして入力されるオノマトペが持つ質感印象の定量化を行うモジュールについて説明する。続いて、一般的な商品ページを構成する商品画像と商品に関するレビュー記事から質感印象を抽出するモジュールについて説明する。なお、本研究では、実際の商品画像とレビュー記事ではなく、商品画像として想定した一般画像と、その画像を商品と想定して被験者に印象を記載させたテキストを解析に用いることとした。さらに、入力されるオノマトペと画像特徴やその画像に関するテキスト情報の類似度を算出するモジュールについて説明する。最後に、商品ページを構成する画像と画像についてのテキスト情報から質感印象を抽出するために考案した3手法（SIFT、色特徴量、形容詞）について解説する。

第4章では、第3章で示した本手法の妥当性に関する検証結果を報告する。検証のために、評価用刺激を選定し、正解データを心理実験により収集する。それらを用いて本手法の適合率・再現率・F尺度を算出し、妥当性について検討する。その結果、3手法（SIFT、色特徴量、形容詞）を統合して用いることにより、質感印象が網羅的に抽出できることが示唆され、その認知的妥当性が示されたことを述べる。

第5章では、本論文の総括として、オノマトペと質感印象の結び付きによる商品検索システムのための基礎研究について振り返り、明らかとなった課題について議論する。そして、実際のWeb検索システムへの応用に対する今後の展望についても論じる。評価として、画像60件を対象に、提案した3つの手法に基づく順位付け結果の適合率・再現率・F尺度を算出する。3つの手法を単体で用いる場合や、各手法を統合して用いる場合の検索性能を評価した結果、順位付け結果上位30件以上において、3つの手法を全て統合した場合、すなわち、画像のSIFT特徴量と色特徴量、画像に関するテキストに含まれる形容詞の全ての情報を利用した場合において、最も高い検索性能が示されることを述べる。検索の正確性の指標となる適合率は66%、検索の網羅性の指標となる再現率は82%を達成し、本提案手法の認知的妥当性が示されたことを述べる。

## 論文審査の結果の要旨

学位申請者氏名 土斐崎 龍一

審査委員主査 坂本 真樹

委員 内海 彰

委員 高玉 圭樹

委員 柳井 啓司

委員 梶本 裕之

本論文は、オノマトペ（擬音語・擬態語の総称）がもつ音象徴性に基づき、オノマトペによって表される質感印象を定量的に捉える方法を商品検索へ応用するための基礎技術を提案したものである。

近年、インターネットショッピングの普及に伴い、消費者の商品に対する検索要求も多様化し、商品の色や形といったデザインだけでなく、商品の手触りや見た目の印象といった「質感」も重視される傾向にある。従来の商品ページ検索では、商品の質感を表現する際に、「やわらかい・派手な」といった形容詞をクエリとして入力する。しかしながら、例えば、ユーザが「やわらかい毛布」を検索した場合、「どの程度・どのような性質のやわらかさか」といった細かな質感情報を把握することができず、結果として、ユーザの要求とは異なる質感の商品が検索されてしまうということが懸念されていた。個人が所望する質感を微細に捉え、その質感印象に合致した商品を検索することが、現状の商品検索における課題と言える。このような背景から、本論文では、商品素材の質感を形容詞よりも微細に捉えることができる「ふわふわ・もこもこ」といったオノマトペに着目し、オノマトペを利用した商品検索の実現に向けた基礎研究を行っている。

具体的には、オノマトペが持つ質感印象と、500件の各画像から抽出された質感印象との類似度算出により、オノマトペの質感印象に適した画像を順位付けする手法を設計している。オノマトペを構成する音韻において、各音韻がそのオノマトペの質感印象に与える影響を、それらの線形和によって定量化し、質感を評価する43対の形容詞尺度を用いて予測するモデルを応用している。続いて、画像のSIFT特徴量から抽出する手法、画像の色特徴量から抽出する手法、そして画像に関するテキストに含まれる形容詞から抽出する手法、以上3つの手法により画像の質感印象の抽出を行っている。オノマトペが持つ質感印象と、3つの手法を用いて抽出した質感印象とのコサイン類似度を算出し、類似度の値に従って、ユーザが入力した任意のオノマトペに対し、そのオノマトペの質感印象に適した画像を順位付けするというものである。

本論文は全5章で構成され、各章の要旨は以下の通りである。

第1章では、まずインターネットショッピングの利用実態について概説し、Webページ検索、画像検索、商品ページ検索に関する先行研究を通して検索手法の現状について論じている。次に、現状の検索システムが抱える問題を提起し、商品の質感を表すオノマトペを用いた商品検索の重要性について述べている。

第2章では、質感を捉える上で重要な言語表現であるオノマトペに着目し、質感とオノマトペの関係性について解説している。まず、質感認知に関する基礎研究を紹介し、続いて質感認知におけるオノマトペの有効性について述べ、質感とオノマトペの関係性に着目した研究事例を紹介している。その中でも特に、オノマトペが持つ質感情報を定量化する手法に焦点をあて、この手法を応用したオノマトペによる商品検索の実現に向けた基礎研究が目的であることを述べている。その上で、本研究の意義と位置づけを明示している。

第3章では、本提案手法について詳述している。本提案手法を構成する3つのモジュールごとに説明している。始めに、クエリとして入力されるオノマトペが持つ質感印象の定量化を行うモジュールについて説明している。続いて、一般的な商品ページを構成する商品画像と商品に関するレビュー記事から質感印象を抽出するモジュールについて説明している。なお、本研究では、実際の商品画像とレビュー記事ではなく、商品画像として想定した一般画像と、その画像を商品と想定して被験者に印象を記載させたテキストを解析に用いている。さらに、入力されるオノマトペと画像特徴やその画像に関するテキスト情報の類似度を算出するモジュールについて説明している。最後に、商品ページを構成する画像と画像についてのテキスト情報から質感印象を抽出するために考案した3手法（SIFT、色特徴量、形容詞）について紹介している。

第4章では、第3章で示した本手法の妥当性に関する検証結果を報告している。検証のために、評価用刺激を選定し、正解データを心理実験により収集している。それらを用いて本手法の適合率・再現率・F尺度を算出し、妥当性について検討している。その結果、3手法（SIFT、色特徴量、形容詞）を統合して用いることにより、質感印象が網羅的に抽出できることが示唆され、その認知的妥当性が示されたことを述べている。

第5章では、本論文の総括として、オノマトペと質感印象の結び付きによる商品検索システムのための基礎研究について振り返り、明らかとなった課題について議論している。そして、実際のWeb検索システムへの応用に対する今後の展望についても論じている。評価として、画像60件を対象に、提案した3つの手法に基づく順位付け結果の適合率・再現率・F尺度を算出している。3つの手法を単体で用いる場合や、各手法を統合して用いる場合の検索性能を評価した結果、順位付け結果上位30件以上において、3つの手法を全て統合した場合、すなわち、画像のSIFT特徴量と色特徴量、画像に関するテキストに含まれる形容詞の全ての情報を利用した場合において、最も高い検索性能が示されている。検索の正確性の指標となる適合率は66%、検索の網羅性の指標となる再現率は82%を達成し、本提案手法の認知的妥当性が示されている。

今後、多様なオノマトペや商品カテゴリを用いて本手法の評価を進め、その精度向上を検討することが課題として残っているが、本研究は、将来の商品検索において大きく貢献する技術を提案する点が高く評価できる。

よって、本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものであると認める。